

3. Cedar forests of Ugra – yesterday, today, tomorrow / S. V. Zalesov, B. E. Chizhov, E. V. Titov, E. P. Platonov, T. A. Makarov, V. P. Tulenkov, L. F. Vorobyova, L. A. Matveev, F. T. Timerbulatov, L. G. Demus. – Khanty-Mansiysk, 2012. – 178 p.
4. Basuev G. K. Cedar grove in the town of Nizhnyaya Salda // Nature protection in the Urals. – Sverdlovsk : Publishing House of the UF Academy of Sciences of the USSR, 1962. – Issue. 3. – P. 144.
5. Zubov S. A. Cedar forests of the Middle Urals // Works on forestry in Siberia. – Novosibirsk, 1960. – Issue. 6. – P. 61–66.
6. Dancheva A. V., Zalesov S. V. Ecological monitoring of recreational forest plantations. – Yekaterinburg : Ural state forestry un-ty, 2015. – 152 p.
7. Fundamentals of phytomonitoring / N P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. G. Magasumova, R. A. Osipenko. – Yekaterinburg : Ural state forestry un-ty, 2020. – 90 p.
8. Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated 04.12.2020 № 1014 «On approval of the Rules for reforestation». – M., 2020. – 168 p.

УДК 630.2

DOI: 10.51318/FRET.2021.28.50.006

## ПОЧВЫ И ПОДЛЕСОК ЛЕСОПАРКОВ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

А. В. ТУЛЕНКОВА – магистрант\*,  
e-mail: nastya.tulenкова@mail.ru,  
ORCID ID 0000-0002-9128-7435

Л. П. АБРАМОВА – кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры лесоводства\*,  
e-mail: abramovalp@m.usfeu.ru  
ORCID ID 0000-0002-2472-7787

\* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,  
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

**Рецензент:** Кожевников А. П., доктор сельскохозяйственных наук, ФГБУ науки «Ботанический сад» УрО РАН.

**Ключевые слова:** почва, лесопарк, почвенные горизонты, почвенный разрез, антропогенная нагрузка, подлесок.

Современное развитие городов приводит к изменению сохранившейся на их территории частички природы, изучением которой занимаются на протяжении продолжительного времени. Анализ почв лесопарков города Екатеринбурга Свердловской области проводился на основе изучения морфологических и химических свойств почв. Почвенные разрезы были заложены в лесопарке им. Лесоводов России, в Юго-Западном, Санаторном, Уктусском и Шарташском лесопарках. В составе древостоя лесопарковой зоны Екатеринбурга преобладает сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), отмечено отсутствие или неравномерное распределение подроста и подлеска. Чаще всего произрастают следующие подлесочные виды: ракитник русский (*Cytisus ruthenicus* Fisch. ex Bess.), черемуха обыкновенная (*Prunus padus* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.) и роза иглистая (*Rosa acicularis* Lindl.). В задачи исследования входило изучение почв, на которых произрастают данные подлесочные виды. На бурых лесных почвах состав подлеска разнообразней, чем на дерново-подзолистых. В каждом лесопарке было заложено по 2–3 почвенных разреза и взяты образцы почв для определения агрохимических свойств каждого выделенного почвенного

горизонта. Были определены скелетность, удельный вес, объемный вес, порозность, обменная кислотность  $pH_{KCl}$ , обеспеченность доступными калием и фосфором, гидролитическая кислотность, сумма обменных оснований, емкость поглощения и степень насыщенности основаниями. В изученных лесопарках были выявлены два типа почв: бурые лесные и подзолистые. Бурые лесные почвы представлены двумя подтипами – типичными и оподзоленными, а подзолистые – дерново-подзолистыми. В почвах лесопарков не обнаружено горизонтов урбик, свойственных антропогенно преобразованным почвам, но отмечено присутствие антропогенных включений в поверхностных горизонтах.

## SOILS AND UNDERGROWTH OF FOREST PARKS OF THE CITY OF YEKATERINBURG

A. V. TULENKOVA – master's student of the department of forestry\*,  
e-mail: nastya.tulenкова@mail.ru  
ORCID ID: 0000-0002-9128-7435

L. P. ABRAMOVA – candidate of agricultural sciences,  
assistant professor forestry department\*,  
e-mail: abramovalp@rambler.ru  
ORCID ID: 0000-0002-2472-7787

\* FSBEE HE «Ural state forestry university»,  
620100, Yekaterinburg, Siberian tract, 37

**Reviewer:** Kozhevnikov A.P., doctor of agricultural sciences. FSBE of science of the Ural Branch of the Raof science.

**Keywords:** soil, forest park, soil horizon, soil section, anthropogenic load, undergrowth.

The modern development of cities leads to a change in the preserved, on their territory, pieces of nature, the study of which is engaged for a long time. The analysis of the soils of forest parks in the city of Yekaterinburg, Sverdlovsk region, was carried out on the basis of studying the morphological and chemical properties of the soils. Soil sections were laid in forest parks: Forest Park of Foresters of Russia, South-Western. Sanatorium, Uktusky and Shartashsky Forest Park. The stand of the Yekaterinburg forest park zone is dominated by scots *Pinus sylvestris*, and there is no or uneven distribution of undergrowth and undergrowth. The most common subshrub species are *Cytisus ruthenicus*, *Prunus padus*, *Sorbus aucuparia*, and *Rosa acicularis*. The objectives of the study were to study the soils on which these undergrowth species grow. On brown forest soils, the composition of the undergrowth is more diverse than on sod-podzolic soils. In each forest park, 2–3 soil sections were laid and soil samples were taken to determine the agrochemical properties of each selected soil horizon. Have been identified skeletal, specific gravity, volume weight, porosity,  $pH_{KCl}$ ,  $K_2O$ ,  $P_2O_5$ , H, S, E, V. In the studied forest parks, two types of soils were identified: brown forest and podzolic. Brown forest soils are represented by two subtypes – typical and landslide, and podzolic – sod-podzolic. In the soils of forest parks, no urbic horizons characteristic of anthropogenically transformed soils were found, but the presence of anthropogenic inclusions in the surface horizons was noted.

### Введение

Города подвержены большой антропогенной нагрузке. Быстрый темп их развития и строительство негативно влияют на насаждения лесопарковой зоны,

выполняющих средообразующую и средостабилизирующую роль мегаполиса [1–3].

Планомерное развитие лесопарков города началось в конце 20-х годов XX столетия. Разроз-

ненные городские и бывшие частновладельческие леса (тогда их площадь едва достигала 1400 га) были переданы вновь созданному Управлению горлесдач. В 1934 г. вблизи Свердловска

были выделены 4 лесокультурных участка, что послужило началом строительства лесопаркового пояса. Были разработаны эскизные проекты 13 лесопарков, многие из которых впоследствии воплотились в жизнь. В 1975 г. все лесопарки в городской черте на площади 12,6 тыс. га объявлены памятниками природы областного значения [4]. В настоящее время в Екатеринбурге насчитывается 15 лесопарков. Нами в 5 лесопарках проведено изучение морфологических и агрохимических свойств почв, на которых произрастают подлесочные виды.

### Цель, объекты и методика исследований

Цель работы – изучение свойств почв в пяти лесопарках г. Екатеринбурга (Юго-Западный, Санаторный, Уктусский, Шарташский и лесопарк им. Лесоводов России), на которых произрастают подлесочные виды, и их изменение под воздействием антропогенной нагрузки.

Данные лесопарки расположены в разных частях города. Участки для закладки почвенных разрезов выбирались случайным образом, но так, чтобы был хотя бы один из подлесочных видов: ракитник русский (*Cytisus ruthenicus* Fisch. ex

Bess.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.) или роза иглистая (*Rosa acicularis* Lindl.). Эти подлесочные виды необходимы нам для изучения их взаимосвязи с почвами, на которых они произрастают. Изменение свойств почвы отражается на этих подлесочных видах [5–6].

В работе использовалась методика определения почв по морфологическим признакам в полевых условиях на пробных площадях [7]. Определение разности почв производилось по классификации почв СССР [8]. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

Table 1

Изученные почвы лесопарков г. Екатеринбурга  
Studied soils of forest parks in Yekaterinburg

Название лесопарка Name of the forest park	№ разреза № Soil section	Тип почвы Type of soil	Подтип Subtype of soil	Род Kind of soil	Вид View of soil	Разновидность Variety of soil
1	2	3	4	5	6	7
Лесоводов России, ЛЭП Forest Park them. in Russian Forestry, electric power line	1	Бурые лесные Brown forest	Типичные Modal soil	Каменисто-галечниковые Stony soils	Мощные Deep	Суглинистые Loam
	2					
Лесоводов России Forest Park them. in Russian Forestry	1	Подзолистые Podzolic	Дерново-подзолистые Sod-podzolic	Обычные Usual	Сильноподзолистые слабодерновые Modal pod low-sod	Тяжелосуглинистые Heavy loam
	2				Среднеподзолистые слабодерновые Mesopodzol low-sod	
Юго-Западный South-West Forest Park	1	Бурые лесные Brown forest	Оподзоленные Landslide	Обычные Usual	Маломощные Shallow	Тяжелосуглинистые Heavy loam
	2	Подзолистые Podzolic	Дерново-подзолистые Sod-podzolic		Среднеподзолистые слабодерновые Mesopodzol low-sod	

Окончание табл. 1

The end of table 1

1	2	3	4	5	6	7
Санаторный Sanatorium Forest Park	1	Подзолистые Podzolic	Дерново- подзолистые Sod-podzolic	Обычные Usual	Сильноподзо- листые слабодерновые Modal pod low-sod	Тяжелосугли- нистые Heavy loam
	2					Легкосугли- нистые Light loamy
Шарташский Shartashsky Forest Park	1	Бурые лесные Brown forest	Типичные Modal soil	Каменисто- галечниковые Stony soils	Маломощные Shallow	Тяжелосугли- нистые Heavy loam
	2		Опозолненные Landslide			
Уктусский Uktusky Forest Park	1	Бурые лесные Brown forest	Типичные Modal soil	Обычные Usual	Маломощные Shallow	Суглинистые Loam
	2					Легкосугли- нистые Light loamy
	3					Суглинистые Loam

### Результаты исследования и их обсуждение

Юго-Западный лесопарк – по-  
лоса лесного массива, в которой  
преобладает сосняк разнотрав-  
ный. Местность относительно  
ровная с небольшими всхолмле-  
ниями.

Разрез № 1 располагается  
в сосняке разнотравном. В под-  
леске произрастают рябина  
обыкновенная, роза иглистая,  
кизильник блестящий (*Cotonea-  
ster lucidus Schltl.*), малина  
обыкновенная (*Rubus idaeus L.*).  
Живой напочвенный покров  
(ЖНП) представлен крапивой  
двудомной (*Urtica dioica L.*),  
земляникой лесной (*Fragaria  
vesca L.*), хвощом лесным (*Equi-  
sytum sylvaticum L.*), снытью  
обыкновенной (*Aegopodium  
podagraria L.*) и др. Поверх-  
ность участка вблизи разреза  
характеризуется низким антропо-  
генным влиянием. Глубина  
разреза – более 1,5 м. Выделено

7 почвенных горизонтов. По сло-  
жению горизонт А<sub>1</sub> – рыхлый,  
остальные горизонты плотные.  
По механическому составу А<sub>1</sub> –  
супесь, АВ – тяжелый суглинок,  
В<sub>1</sub> – средний суглинок, В<sub>2</sub> – В<sub>4</sub> –  
легкий суглинок. В горизонтах  
В<sub>3</sub> и В<sub>4</sub> обнаружены включения  
кварца.

Разрез № 2 заложен в сосняке  
разнотравном. В подлеске: ря-  
бина обыкновенная, роза игли-  
стая, кизильник блестящий,  
малина обыкновенна. Живой  
напочвенный покров: крапива  
двудомная, иван-чай (*Chamerion  
angustifolium Seg.*), бор разве-  
систый (*Milium effusum L.*) и др.  
Повышенная плотность почвы,  
низкое антропогенное влияние.  
Местность равнинная. Глубина  
разреза – более 0,7 м. Установ-  
лено 4 горизонта. А<sub>1</sub> – рыхлый,  
А<sub>2</sub> и В – плотные по сложению.  
По механическому составу все  
горизонты тяжелосуглинистые.  
В А<sub>2</sub> обнаружены включения

костей животных и горных по-  
род, в горизонте В – включения  
горных пород.

Санаторный лесопарк распо-  
ложен в юго-восточной части  
г. Екатеринбурга. Рельеф парка  
волнисто-равнинный с пониже-  
нием на юго-восток. Места для  
закладки почвенных разрезов  
выбраны в сосняке разнотрав-  
ном с подростом из осины и  
сосны. Подлесок состоит из ря-  
бины обыкновенной, розы игли-  
стой, ирги овальной (*Amelanchier  
ovalis Medikus*), ракитника рус-  
ского. В ЖНП произрастает  
герань лесная (*Geranium sylvati-  
cum L.*), черника обыкновенная  
(*Vaccinium myrtillus L.*) и др.

Почвенный разрез № 1 закла-  
дывался в месте задернения. Глу-  
бина разреза – более 0,5 м. В поч-  
венном профиле было выделено  
6 горизонтов. А<sub>1</sub> и А<sub>2</sub> – плотные  
по сложению, В и ВС – плот-  
новатые. В горизонтах с А по  
ВС встречаются корни деревьев.

По гранулометрическому составу горизонты меняются от тяжелых суглинков к легким суглинкам. Материнская порода залегает на глубине от 0,4 м, сложена гранитом.

Место для разреза № 2 выбрано в средней части пологого склона. Склон задернен и каменист. Глубина разреза – более 0,6 м. В профиле почвы было

выделено 5 горизонтов. В отличие от 1 разреза отсутствует переходный горизонт BC. A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> и B – рыхлого сложения. Гранулометрический состав представлен легким суглинком, супесью и песком. С продвижением вниз по профилю утяжеляется гранулометрический состав почвы. В горизонтах встречаются включения горных пород. Гори-

зонт C – гранит, залегает на глубине 0,6 м.

Во всех исследуемых лесопарках города в каждом почвенном разрезе были взяты образцы почв каждого горизонта для проведения агрохимического анализа по общепринятым методикам [9]. Результаты исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2

Table 2

Агрохимические показатели почв  
Agrochemical parameters of soils

Горизонт Horizont	Глубина залегания, см Depth, cm	Скелетность, % Scaletest, %	Удельный вес Specific gravity	Объемный вес, г/см <sup>3</sup> Volume weight, g/cm <sup>3</sup>	Порозность, % Porosity, %	pH <sub>KCl</sub>	K <sub>2</sub> O мг на 100 г почвы mg per 100 g of soil	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	H,	S,	E,	V, %
1	2	3	4	5	6	7	8					10
Лесопарк Лесоводов России. ЛЭП Forest Park them. in Russian Forestry, electric power line												
Почвенный разрез № 1 Soil section № 1												
A <sub>1</sub>	3–13	9,0	2,70	1,2	52,0	6,2	12	2,5	2,7	13,1	15,8	82,9
A <sub>1</sub> B	13–23	20,9	2,78	1,1	61,0	5,7	6,1	8,8	4,5	30,8	35,3	87,3
B	23–38	0,0	2,87	1,2	41,1	5,0	4,8	10,0	4,1	10,2	14,3	71,3
BC	38–60	4,5	2,96	1,3	46,1	4,8	8,0	15,0	3,0	17,5	20,5	85,5
Почвенный разрез № 2 Soil section № 2												
A <sub>1</sub>	3–10	17,4	2,47	1,1	57,0	6,0	9,6	10,0	5,3	20,8	26,1	79,7
AB	10–22	8,1	2,61	1,1	57,0	5,0	7,7	10,0	5,7	16,4	22,1	74,2
B	22–40	1,3	2,68	1,3	51,5	5,0	5,5	>15	4,3	11,2	15,5	72,0
BC	40–50	0,9	2,67	1,4	49,0	4,5	5,7	12,5	3,0	13,8	16,8	82,2
Лесопарк Лесоводов России Forest Park them. in Russian Forestry												
Почвенный разрез № 1 Soil section № 1												
A <sub>1</sub>	2–7	0,0	2,25	1,0	55	5,0	9,6	2,5	20,1	16,6	36,7	45,2
A <sub>2</sub>	7–23	3,7	2,66	1,1	58,6	4,6	4,8	7,5	4,8	7,0	11,8	59,3
B	23–34	0,4	2,58	1,2	54,7	6,0	4,8	5,0	4,2	11,7	15,9	73,6
BC	34–56	62,8	2,59	1,1	56,0	6,2	20,0	7,5	2,6	10,0	12,6	79,4
Почвенный разрез № 2 Soil section № 2												
A <sub>1</sub>	2–10	0,0	2,09	0,6	73,0	5,6	13,5	5,0	22,7	24,2	46,9	51,6
A <sub>2</sub>	10–20	33,0	2,31	0,9	54,0	5,8	4,8	7,5	4,5	12,2	16,7	73,1
B	20–35	53,0	2,62	1,1	59,0	6,4	6,0	15	1,8	6,5	8,3	78,3

Продолжение табл. 2

Continuation of table 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Юго-западный лесопарк South-West Forest Park												
Почвенный разрез № 1 Soil section № 1												
A <sub>1</sub>	3–11	0,0	2,4	0,9	61,0	5,8	24,0	7,5	6,3	8,0	14,3	55,9
A <sub>2</sub> B	11–32	0,0	2,6	1,2	52,0	4,4	8,0	10,0	5,5	1,2	6,7	17,9
B <sub>1</sub>	32–61	0,0	2,6	1,3	48,5	4,5	7,0	5,0	6,9	13,5	20,4	66,2
B <sub>2</sub>	61–87	0,0	2,6	1,2	55,8	4,8	9,6	2,6	8,5	21,0	29,5	71,2
B <sub>3</sub>	87–132	3,9	2,7	1,1	58,8	6,0	3,8	2,5	5,3	26,0	31,3	83,1
B <sub>4</sub>	132–150	0,0	2,4	1,0	56,0	6,0	3,8	2,5	3,0	22,3	25,3	88,1
Почвенный разрез № 2 Soil section № 2												
A <sub>1</sub>	1–10	0,0	2,4	1,0	60,0	7,6	15,8	3,8	1,0	40,8	41,8	97,6
A <sub>2</sub>	10–18	0,0	2,5	1,3	48,0	5,8	13,5	5,0	2,9	9,8	12,7	77,2
B	18–77	1,5	3,5	1,3	64,2	5,0	<3,8	5,0	3,6	18,6	22,2	83,8
Санаторный лесопарк Sanatorium Forest Park												
Почвенный разрез № 1 Soil section № 1												
A <sub>1</sub>	5–12	0,3	2,4	1,1	54,8	5,2	9,6	5,0	11,7	19,6	31,3	62,6
A <sub>2</sub>	12–23	0,0	2,6	1,4	47,0	5,8	4,8	3,7	4,5	2,9	7,4	39,2
B	23–35	25,0	2,6	1,4	47,0	4,4	4,8	3,8	8,8	1,6	10,4	15,4
Bc	35–50	29,6	2,7	1,5	45,0	4,8	6,0	6,2	2,3	4,4	6,7	65,7
C	>50	34,6	2,7	1,6	40,0	4,8	4,6	5,0	2,2	23,5	25,7	91,4
Почвенный разрез № 2 Soil section № 2												
A <sub>1</sub>	2–15	28,9	2,33	0,9	61,0	5,6	6,0	5,0	8,8	12,0	20,8	57,7
A <sub>2</sub>	15–32	35,0	2,57	1,2	55,0	5,0	4,8	7,5	10,9	6,0	16,9	35,5
B	32–52	28,9	2,33	0,9	61,0	4,8	6,0	10,0	7,9	5,0	12,9	38,8
C	52–62	58,0	2,55	1,4	47,0	4,8	12,0	10,0	3,7	21,0	24,7	85,0
Шарташский лесопарк Shartashsky Forest Park												
Почвенный разрез № 1 Soil section № 1												
A <sub>1</sub>	2–10	2,6	2,40	1,3	46,0	5,6	4,6	>15,0	7,9	7,0	14,9	47,0
B	10–50	38,3	2,50	1,3	50,0	5,0	6,0	10,0	6,1	6,3	12,4	50,8
Почвенный разрез № 2 Soil section № 2												
A <sub>1</sub>	2–8	5,2	2,49	1,0	59,8	5,6	13,5	15	8,1	28,0	36,1	77,6
A <sub>2</sub> B	8–17	12,6	2,55	1,2	55,0	4,8	9,6	9,1	10,6	7,5	18,1	41,4
B	17–31	12,0	2,59	1,2	53,0	4,4	9,6	7,5	8,1	9,5	17,6	54,0
Уктусский лесопарк Uktusky Forest Park												
Почвенный разрез № 1 Soil section № 1												
A <sub>1</sub>	3–13	32,3	2,0	1,0	48,0	5,8	<3,8	10,0	3,0	36,9	39,9	92,5
B	13–58	35,0	2,4	1,3	45,0	6,2	4,8	5,0	1,3	18,7	20	93,5



Окончание табл. 2

The end of table 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9			10	
Почвенный разрез № 2 Soil section № 2												
A <sub>1</sub>	3–13	9,4	2,6	0,9	66,0	6,0	<3,8	5,0	4,7	2,0	6,7	29,9
B	13–43	48,2	2,7	1,3	53,0	6,4	<3,8	4,0	1,9	14,0	15,9	88,1
Почвенный разрез № 3 Soil section № 3												
A <sub>1</sub>	2–7	60,7	2,5	1,1	57,0	6,2	6,3	5,0	3,4	27,0	30,4	88,8
B	8–34	0,0	2,5	0,9	65,0	5,8	>3,8	10,0	8,2	2,0	10,2	19,6

Примечание. Н – гидролитическая кислотность, S – сумма обменных оснований, Е – ёмкость поглощения, V – степень насыщенности почв основаниями.

Note. Н – hydrolytic acidity, S – sum of exchange bases, E – absorption capacity, V – degree of soil saturation bases.

Почвенные горизонты разреза № 1 Юго-Западного лесопарка не имеют скелета, кроме горизонта В<sub>3</sub> (3,9 %), он слабокаменистый. Объемный вес горизонтов рыхлый – А<sub>1</sub>, нормальный – В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, уплотненный – АВ, В<sub>2</sub>, сильно уплотненный – В<sub>1</sub> (1,3 г/см<sup>3</sup>). Плотность в горизонтах АВ и В<sub>1</sub> оптимальная, в остальных горизонтах – благоприятная. pH слабокислая в горизонтах А<sub>1</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, кислая – В<sub>2</sub>, сильнокислая – АВ, В<sub>1</sub>. По обеспеченности доступным фосфором (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) среднеобеспеченные горизонты А<sub>1</sub>, АВ сменяются низкообеспеченными горизонтами. По обеспеченности доступным калием (K<sub>2</sub>O) горизонт А<sub>1</sub> высокообеспечен, остальные горизонты низкообеспечены. По степени насыщенности основаниями (V) горизонт А<sub>1</sub> (55,9 %) средненаасыщен, с горизонта АВ происходит увеличение значения насыщения горизонтов с низкого до высокого.

Почвенный разрез № 2 в горизонте В имеет скелетность слабокаменистую (1,5 %), другие горизонты некаменистые. Объемный

вес сменяется с нормального до сильно уплотненного. Порозность горизонта А<sub>2</sub> оптимальная, в других горизонтах – благоприятная. Кислотность почвенных горизонтов сменяется с щелочной (7,6), слабокислой (5,8) до кислой (5,0). По обеспеченности доступным калием (K<sub>2</sub>O) горизонты сменяются со среднеобеспеченных до низкообеспеченного. По обеспеченности доступным фосфором (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) все горизонты низкообеспеченные. По степени насыщенности основаниями (V) все горизонты высоконасыщенные. Можно отметить антропогенное влияние, которое выражается в несвойственной pH верхнего горизонта для почв данного региона [10].

Почвенные горизонты разреза № 1 Санаторного лесопарка характеризуются резким изменением скелетности с некаменистой до сильнокаменистой (34,6 %). Объемный вес горизонтов резко сменяется с нормального (1,1 г/см<sup>3</sup>) до сильноуплотненного (1,6 г/см<sup>3</sup>). Порозность сменяется с благоприятной до

оптимальной и до недостаточной с продвижением в глубину почвенного разреза. Почвенные горизонты характеризуются pH как, кислые – А<sub>1</sub>, ВС, С, слабокислые – А<sub>2</sub> и сильнокислые – В. По обеспеченности доступным фосфором (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и доступным калием (K<sub>2</sub>O) все горизонты низкообеспеченные. По степени насыщенности основаниями (V) можно выделить горизонты: низкообеспеченные – А<sub>2</sub>, В, среднеобеспеченные – А<sub>1</sub>, ВС и высокообеспеченные – С (91,5 %).

В разрезе № 2 горизонты сильнокаменистые. Объемный вес горизонтов: рыхлый – А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>, уплотненный – В (1,2 г/см<sup>3</sup>) и сильноуплотненный – С (1,4 г/см<sup>3</sup>). Порозность горизонтов благоприятная, кроме горизонта С (40 %), она недостаточная. По pH горизонт А<sub>1</sub> (5,6) – слабокислый, остальные горизонты – кислые. По обеспеченности доступным калием (K<sub>2</sub>O) горизонт С среднеобеспеченный, другие горизонты – низкообеспеченные. По обеспеченности доступным фосфором (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) горизонты А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub> – низко-

обеспеченные, горизонты В и С – среднеобеспеченные.

По степени насыщенности основаниями (V) горизонты представлены низкообеспеченные –  $A_2$  и В, среднеобеспеченные –  $A_1$  (57,8 %), высокообеспеченные – С (85,0 %).

На бурых лесных почвах лесопарка Лесоводов России ЛЭП, Шарташском лесопарке и Уктусском лесопарке произрастают ракитник русский, рябина обыкновенная, роза иглистая. Сирень венгерская (*Syringa josikaea* Jacq), черемуха обыкновенная (*Prunus padus* L.) встретились нам только в лесопарке Лесоводов России ЛЭП и Шарташском лесопарке. На подзолистых почвах лесопарка Лесоводов России из подлесочных видов произрастают ракитник русский, рябина обыкновенная, ирга овальная, роза иглистая, малина обыкновенная.

### Вывод

Городские лесопарки Екатеринбурга располагаются на бурых лесных и дерново-подзолистых почвах. В результате того, что в лесопарках ограничена деятельность человека, почвы остались мало затронуты антропогенезом. На сегодняшний день

почвы данных лесопарков нельзя отнести к городским почвам, так как они не претерпели изменения в результате деятельности людей [10].

Город Екатеринбург географически образован в месте, где располагаются несколько типов почв [11]. Нами исследовано 2 типа почв: бурые лесные почвы, для которых характерна холмистая местность, и подзолистые почвы. Бурые лесные почвы нами обнаружены на территории лесопарка Лесоводов России у ЛЭП, Юго-Западного лесопарка, Шарташского и Уктусского лесопарков. Подзолистые почвы встречаются в лесопарке Лесоводов России, Юго-Западном лесопарке, Санаторном лесопарке. Материнская порода залегает на относительно небольшой глубине – менее 1 м.

Мероприятия по уходу за лесопарками и их улучшению почти не проводятся [12]. Недостаточное обустройство тропиной сети увеличивает нагрузку на ЖНП, подлесок и подрост, это приводит к тому, что их разнообразие уменьшается, появляются места с отсутствующей растительностью [13–14], вследствие чего почвы значительно быстрее загрязняются.

Почвы лесопарков не подвержены сильной антропогенной нагрузке, так как им несвойственна характеристика городских почв. Но признаки антропогенеза установлены: изменение pH верхнего горизонта в сторону подщелачивания, уплотнение верхних и средних горизонтов почв, присутствие антропогенных включений. При изучении почвенных профилей нами не были обнаружены новые антропогенные почвенные горизонты, кардинальное изменение или выпадение почвенных горизонтов по сравнению с почвами естественного фона.

При изучении подлесочных видов нами было отмечено, что ракитник русский, рябина обыкновенная и шиповник иглистый произрастают на бурых лесных почвах и на дерново-подзолистых почвах, но чаще встречались на бурых лесных почвах. Также обнаружены подлесочные виды, которые были только на бурых лесных почвах, сирень венгерская, калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.), жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum* L.), черемуха обыкновенная. Состав подлесочных видов более разнообразен на бурых лесных почвах.

### Библиографический список

1. Основные факторы пораженности сосны корневыми и стволовыми гнилями в городских лесопарках / С. В. Залесов, Е. В. Колтунов, Р. Н. Лаишевцев // Защита и карантин растений. – 2008. – № 2. – С. 56–58.
2. Бунькова Н. А., Залесов С. В. Рекреационная устойчивость и емкость сосновых насаждений в лесопарках Екатеринбурга: моногр. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. – 124 с.
3. Колтунов Е. В., Залесов С. В., Демчук А. Ю. Корневые и стволовые гнили и состояние древостоев Шарташского лесопарка г. Екатеринбурга в условиях различных рекреационных нагрузок // Аграрн. вестник Урала. – 2011. – № 8 (87). – С. 43–46.



4. Кожевников А. П., Капралов А. В., Кожевникова Г. М. Лесные ресурсы Урала для рекреации и познавательного туризма – Екатеринбург : УГЛТУ, 2009. – 156 с.
5. Тишкина Е. А., Абрамова Л. П. Состояние ценопопуляций *Chamaecytisus Ruthenicus* (Fisch. ex woloszcz.) Klaskova на Среднем Урале // Леса России и хоз-во в них. – 2018. – № 4 (67). – С. 56–65.
6. Тишкина Е. А., Абрамова Л. П., Чермных А. И. Комплексное исследование фрагментов ценопопуляции *Chamaecytisus Ruthenicus* (Fisch. ex wol.) Klask. в лесопарковой зоне г. Екатеринбурга // Леса России и хоз-во в них. – 2018. – № 1 (64). – С. 27–36.
7. Абрамова Л. П., Луганский В. Н. Почвоведение : учеб.-метод. пособие. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2017. – 44 с.
8. Классификация и диагностика почв СССР / Егоров В. В., Фридланд В. М., Иванова Е. Н., Розов Н. Н. – М. : Колос, 1977. – 221 с.
9. Луганский В. Н., Абрамова Л. П., Бачурина А. В. Химический анализ почв : учеб.-метод. пособие. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2018. – 48 с.
10. Антропогенные почвы. Генезис, география, рекультивация : учеб. пособие / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Можарова, Т. В. Прокофьева ; под ред. академика РАН В. Г. Добровольского. – Смоленск : Ойкумен, 2003. – С. 204–246.
11. Гафуров Ф. Г. Почвы Свердловской области. – Екатеринбург : Урал. ун-т, 2008. – 396 с.
12. Мальчихин О. Н, Бунькова Н. П. Предложения по совершенствованию ведения хозяйства в лесопарках города Екатеринбурга // Леса России и хоз-во в них. – 2020. – № 2 (73). – С. 4–12.
13. Влияние обустройства троп на рекреационную емкость лесопарков / С. В. Залесов, А. В. Байчибаева, А. В. Данчева, Е. С. Залесова, А. И. Пономарева, П. И. Рубцов // Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики : матер. XI Междунар. науч.-техн. конф. / УГЛТУ. – Екатеринбург, 2017. – С. 193–196.
14. Рубцов П. И., Бунькова Н. П., Залесов С. В. Влияние рекреационной нагрузки на подрост в Шарташском лесопарке Екатеринбурга // Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики : матер. XI Междунар. науч.-техн. конф. / УГЛТУ. – Екатеринбург, 2017. – С. 232–234.

### *Bibliography*

1. Zalesov S. V., Koltunov E. V., Laicized R. N. The main factors of infestation pine root and stem rot in urban parks // Protection and plant quarantine. – 2008. – №. 2. – P. 56–58.
2. Bunkova N. P., Leikin D. V., Zalesov S. V. Recreational stability and capacity of pine plantations in the parks Yekaterinburg : monograph. – Yekaterinburg : UGLTU, 2016. – 124 p.
3. Koltunov E. V., Zalesov S. V., Demchuk A. Yu. Root and stem rot and the state of the stands of the Shartash forest Park of Yekaterinburg in the conditions of various recreational loads // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2011. – № 8 (87). – P. 43–46.
4. Kozhevnikov A. P., Kapralov A. V., Kozhevnikova G. M. Forest resources of the Urals for recreation and cognitive tourism. – Yekaterinburg : UGLTU, 2009. – 156 p.
5. Tishkina A. E., Abramova L. P. // Condition of the prices of *Chfmaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova in the Middle Ural // Forests of Russia and agriculture in them. – 2018. – № 4 (67). – P. 56–65.
6. Tishkina E. A., Abramova L. P., Chermnykh A. I. Comprehensive study of fragments of the coenopopulation of *Chamaecytisus Ruthenicus* (Fisch. ex wol.) Klask. in the forest park zone of Yekaterinburg // Forests of Russia and agriculture in them. – 2018. – № 1 (64). – P. 27–36.
7. Abramova L. P., Lugansky V. N. Soil science: study guide. – Yekaterinburg : UGLTU, 2017. – 44 p.

8. Classification and diagnostics of soils of the USSR / Egorov V. V., Fridland V. M., Ivanova E. N., Rozov N. N. – Moscow : Kolos, 1977. – 221 p.
9. Lugansky V. N., Abramova L. P., Bachurina A. V. Chemical analysis of soils : an educational and methodological manual. – Yekaterinburg : UGLTU, 2018. – 48 p.
10. Anthropogenic soils. Genesis, geography, recultivation : a textbook / M. I. Gerasimova, M. N. Stroganova, N. V. Mozharova, T. V. Prokofiev; ed. Academician of the Russian Academy of Sciences V. G. Dobrovolsky. – Smolensk : Oikumena, 2003. – P. 204–246.
11. Gafurov F. G. Soils of the Sverdlovsk region. – Yekaterinburg : Ural University, 2008. – 396 p.
12. Malchikhin O N, Bunkova N. P. The suggestions for improving management in forest parks of Yekaterinburg // Forests of Russia and agriculture in them. – 2020. – № 2 (73). – P. 4–12.
13. Impact of trials arrangement on forest parks recreative capacity / S. V. Zalesov, A. V. Baichibaeva, A. V. Dancheva, E. S. Zalesova, A. I. Ponomareva, P. I. Rubtsov // Forest science in the implementation of the concept of the Ural engineering school : socio-economic and environmental problems of the forest sector of the economy: mater. XI International Scientific and Technical Conference conf. / USFEU. – Yekaterinburg, 2017. – P. 193–196.
14. Rubtsov P. I., Bunkova N. P., Zalesov S. V. The influence of recreation impact on the undergrowth in the park Shartashsky, Yekaterinburg // Forest science in the implementation of the concept of the Ural engineering school : socio-economic and environmental problems of the forest sector of the economy : mater. XI International Scientific and Technical Conference conf. / USFEU. – Yekaterinburg, 2017. – P. 232–234.
- 

УДК 615.3:547.9

DOI: 10.51318/FRET.2021.39.73.007

## КРИОХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ С ПОЛУЧЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

А. А. ЩЕГОЛЕВ – кандидат химических наук, доцент\*,  
e-mail: shegolev\_46@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-7524-3280

О. Е. БИКТИМИРОВА – студент\*,  
e-mail: olgabiktimirowa@yandex.ru

Л. Г. СТАРЦЕВА – кандидат технических наук\*,  
e-mail: slg14@yandex.ru  
ORCID: 0000-0002-5264-142X

Ю. Л. ЮРЬЕВ – доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой\*,  
e-mail: charekat@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-1187-7401

\* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,  
620110, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

**Рецензент:** Ларионов Л. П., доктор медицинских наук, директор НТО «Фарма».

**Ключевые слова:** плоды облепихи, криохимическая технология, фитокрипы, уголекислотная экстракция, масло облепиховое, токоферолы, каротиноиды.